

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
МГУ.012.1 по диссертации на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук

Решение диссертационного совета от 25 декабря 2024 г. № 30

О присуждении Морозову Станиславу Викторовичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Построение чебышевских приближений для матриц и тензоров и их применения» по специальности 1.1.6 Вычислительная математика принята к защите диссертационным советом 31 октября 2024 г., протокол №25.

С 2020 по 2023 год соискатель обучался в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительной математики им. Г. И. Марчука Российской академии наук.

С 2020 г. по настоящее время соискатель работает в Институте вычислительной математики им. Г.И. Марчука Российской академии наук в должности младшего научного сотрудника.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте вычислительной математики им. Г. И. Марчука Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН, Тыртышников Евгений Евгеньевич, директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительной математики имени Г. И. Марчука Российской академии наук, заведующий кафедрой вычислительных технологий и моделирования факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

Кашин Борис Сергеевич – доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН, заведующий отделом, главный научный сотрудник теории функций Математического института имени В. А. Стеклова Российской академии наук.

Протасов Владимир Юрьевич – доктор физико-математических наук, член корреспондент РАН, профессор кафедры общих проблем управления механико-математического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова.

Капорин Игорь Евгеньевич – доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник Федерального государственного учреждения Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук,

Отдел 26 «Прикладных проблем оптимизации» Отделение 2 «Моделирование сложных физических и технических систем» дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что оппоненты являются ведущими специалистами по теме диссертации, компетентны в области вычислительной математики, результаты их исследований, полученные за последние годы, опубликованы в ведущих зарубежных и отечественных журналах и близки по теме исследованиям соискателя, что позволяет оппонентам дать всестороннюю глубокую оценку результатам, представленным в диссертационной работе. Все оппоненты имеют ученые степени доктора физико-математических наук.

Соискатель имеет 4 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 4 работы, из них 4 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.1.6 Вычислительная математика:

1. Замарашкин, Н. Л. Об алгоритме наилучшего приближения матрицами малого ранга в норме Чебышёва / Н. Л. Замарашкин, С. В. Морозов, Е. Е. Тыртышников // Журнал вычислительной математики и математической физики. — 2022. — Т. 62, № 5. — С. 723—741. — (RSCI, двухлетний импакт-фактор РИНЦ: 1,115) [1.2 / 1.0]. Перевод: Zamarashkin, N. L. On the Best Approximation Algorithm by Low-Rank Matrices in Chebyshev's Norm / N. L. Zamarashkin, S. V. Morozov, E. E. Tyrtshnikov // Computational Mathematics and Mathematical Physics. — 2022. — Vol. 62, no. 5. — P. 701–718. — (Scopus, Web of Science, JCI 2023 — 0.31) [1.2 / 1.0].

Автором были самостоятельно проанализированы условия корректности задачи наилучшего равномерного приближения, изучены ее свойства, предложен и реализован алгоритм решения. Доказательство теоремы о сходимости алгоритма было получено совместно с Е. Е. Тыртышниковым.

2. Morozov, S. On the optimal rank-1 approximation of matrices in the Chebyshev norm / S. Morozov, M. Smirnov, N. Zamarashkin // Linear Algebra and its Applications. — 2023. — Т. 679. — С. 4—29. — (Scopus, Web of Science, JCI 2023 — 0.81) [1.7 / 1.5]. Автором был самостоятельно предложен и реализован метод построения оптимальных приближений ранга 1. Результаты о поведении знаков в методе переменных направлений были получены совместно с М. С. Смирновым.

3. Морозов, С. В. Метод переменных направлений для построения малорангового поэлементного приближения тензоров в каноническом формате / С. В. Морозов // Вычислительные методы и программирование. — 2024. — Т. 25, № 3. — С. 302—314. — (RSCI, двухлетний импакт-фактор РИНЦ: 0,511) [1.0 / 1.0]. Перевод: Morozov, S. V. Alternating minimization method for low-rank entrywise approximation of tensors in canonical

polyadic format / S. V. Morozov // Numerical Methods and Programming. — 2024. — Vol. 25, no. 3. — P. 302–314. 4. Morozov, S. Refining uniform approximation algorithm for low-rank Chebyshev embeddings / S. Morozov, D. Zheltkov, A. Osinsky // Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling. — 2024. — Т. 39, № 5. — С. 311–328. — (Scopus, Web of Science, JCI 2023 — 0.28) [1.2 / 1.0].

Автором самостоятельно были получены результаты о сходимости метода. Быстрый алгоритм получен в результате обсуждений с А. И. Осинским и Д. А. Желтковым. Программная реализация и численные эксперименты выполнены автором полностью самостоятельно.

На диссертацию и автореферат дополнительных отзывов не поступало.

Диссертационный совет отмечает, что представленная на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук диссертация является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований созданы новые алгоритмы численного решения задач о построении оптимальных равномерных приближений по системе векторов, а также построении малоранговых приближений матриц и тензоров в чебышевской норме. Разработанный автором программный комплекс может быть использован для построения малоранговых приближений к матрицам с размерами до нескольких десятков тысяч строк и столбцов.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Предложен эффективный алгоритм решения задачи наилучшего равномерного приближения, доказаны гарантии его работы, оценена скорость сходимости.
2. Предложен метод переменных направлений для построения малоранговых чебышевских приближений матриц, теоретически изучены его свойства.
3. Предложен алгоритм, позволяющий находить оптимальные приближения ранга 1 для матриц в чебышевской норме.
4. Предложен метод переменных направлений, позволяющий строить эффективные малоранговые приближения тензоров в каноническом формате в чебышевской норме.

На заседании 25 декабря 2024 года диссертационный совет принял решение присудить Морозову С. В. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве

22 человек, из них 8 докторов наук по специальности 1.1.6, участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 22 , против -0 , недействительных голосов -0.

Председатель диссертационного совета,
академик РАН

Тыртышников Е.Е.

Учёный секретарь диссертационного совета,
член-корреспондент РАН

Ильин А.В.

Декан факультета ВМК

Соколов И.А.

«25» декабря 2024 г.